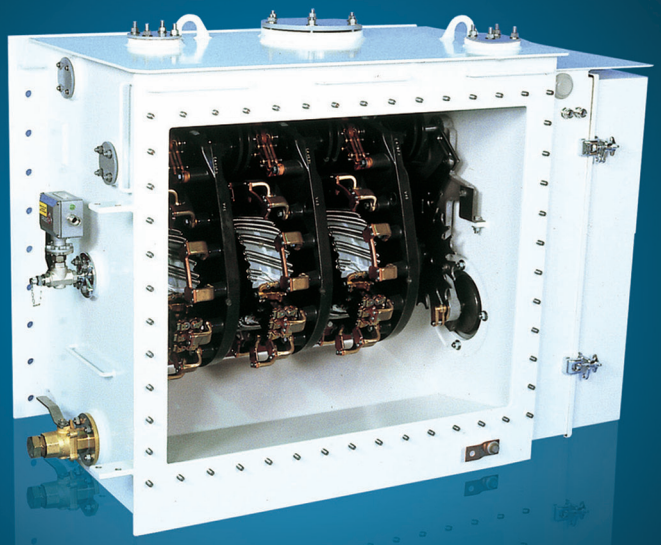


1ZSE 5492-123 zh, Rev. 5

UZE、UZF 型有载分接开关（配 BUF 3 型电动机构）维护说明书

Power and productivity
for a better world™

本文件未经本公司书面许可，不得翻印，并且其内容不得透露给第三方，亦不得用于任何未经授权之目的。违者必究。

使用说明

ABB 公司建议在维护有载分接开关时，慎重考虑以下因素：

在开始任何工作之前，确保维护人员已经阅读并充分理解随同设备一起提供的维护文件。

为避免损坏设备，决不能超出供货文件及铭牌规定的使用范围。

未得到 ABB 公司的首肯，不得变换或改变设备。

在任何时间，必须遵循当地和国际惯例。

仅可使用 ABB 公司认可的备件和处理程序。

警告、小心、注意

警告

“警告”提示一些可能因疏忽而导致伤亡事故的信息。

小心

“小心”提示一些可能因疏忽而导致设备故障的信息。

注意：*“注意”提示协助开展所述工作的额外信息。*

安全预防措施

警告

在开始任何工作之前，必须阅读并看懂“维护说明书”，必须随时遵循本文件所述的程序。

警告

在 有载 分接开关进行任何工作之前：
确保变压器已断开电源，并且已可靠接地。必须取得主管工程师签发的工作票。

警告

在有载分接开关开始任何工作之前，电动机构的电机保护开关及就地/远控（LOCAL/REMOTE）开关，必须设置到 “0” 的位置。

警告

在电动机构进行任何工作前，机构箱内的辅助电源必须切断。

注意：电动机、接触器及加热装置可以单独供电。

小心

检查和操作有载分接开关，必须获得有关部门或人员批准后，才可进行。

小心

ABB 公司建议，仅允许经过 ABB 公司培训的维护工程师来更换触头。

运行期间

警告

始终有少量的可燃气体从呼吸器（带排水呼吸器或单向呼吸器）排出，确保呼吸器周围无明火、热表面或火花。

警告

如电动机构电动操作时电源失效，当电源重新合上时，电动机构将继续完成操作。

警告

电动操作分接开关时，严禁插入手柄。

警告

如有载分接开关不在准确位置时拔出手柄，此时如电动机构电源合上，电动机构将启动并动作到准确位置。

小心

当压力继电器跳闸之后，参阅检修说明书“压力继电器”这一章的说明进行处理。

处理油期间

警告

废弃的变压器油具有轻微的有害性。废弃的热油蒸发的气体会刺激人体呼吸器官和眼睛。长时间经常接触变压器油后，会使人体皮肤变得很干燥。

切换 开关及选择开关的油室里使用过的有载分接开关油含有害物质，蒸发的气体会刺激人体呼吸器官和眼睛，并且很容易引燃。用过的变压器油很可能含致癌物质。

在处理油时，应使用防护手套，以尽可能避免直接接触油。

紧急救护：
皮肤接触：　　洗干净手，涂上护肤油，以防皮肤干燥。
不慎溅入眼睛：用清洁的水冲洗眼睛。
不慎吞咽了油：饮水或牛奶，避免用呕吐剂，上医院看医生。

用油桶收集用过的油。

清除废物：必须用容器收集，按对环境有害的物质进行处理。

着火时：使用粉末、泡沫或碳酸灭火器灭火。

警告

当用油泵抽出选择开关油室中已使用的油时，由于存在切换时电弧产生的可燃气体，为了避免爆炸的危险，故抽油管和软管必须接地。

警告

选择开关油室内的油可能是热的，务必小心！

警告

油面上方始终存在可燃气体，可燃气体是在排油时进入有载分接开关油室内的。打开前盖时，严禁有明火、热表面或火花出现。

小心

当抽油时，应避免潮湿的空气进入。如果环境空气潮湿，则使用脱水呼吸器，让空气从其中缓慢通过，以达到去湿的目的。

小心

如果变压器油箱处于真空状态，且有载分接开关没抽至真空，在这种情况下，不能给有载分接开关注油。

小心

如果有载分接开关处于真空状态，且变压器油箱没抽至真空，在这种情况下，不能给变压器油箱注油。

注油之后

小心

在大气压下注完油后，变压器不能立即投运，至少静放三小时， 这一静放时间让油中的空气气泡全部逸出。

目录

1	概述	9
1.1	概述	9
1.2	维护程序	11
1.2.1	检查	11
1.2.2	检修	12
1.2.3	更换触头	12
1.3	紧固扭矩	12
2	检查	13
2.1	所需工具	13
2.2	检查程序	13
3	检修	16
3.1	所需工具及材料	16
3.2	检修程序	17
3.3	准备工作	17
3.3.1	有载分接开关位置	17
3.3.2	变压器断开及接地	18
3.3.3	油的容积	18
3.3.4	建议使用的备用零件套组	19
3.4	油的测试与排油	19
3.5	清洗与油的过滤	20
3.5.1	清洗有载分接开关	20
3.5.2	滤油	21
3.6	检查呼吸器	21
3.6.1	干燥剂的干燥	21
3.7	检查触头	22
3.7.1	调整触头	22
3.7.2	动触头	22
3.7.3	配铜钨触点的静触头	23
3.7.4	铜质静触头	24
3.8	检查过渡电阻器	25
3.9	检查压力继电器	26
3.9.1	压力继电器的功能检查	26
3.9.2	压力继电器的更换	26
3.10	电动机构的检查	27
3.10.1	电机保护	27
3.10.2	接地故障保护器（可选）	28
3.10.3	计数器	28
3.10.4	加热器	28
3.10.5	V 形传动带	28
3.10.6	电缆线连接	29
3.10.7	主轴的密封护套	29
3.10.8	制动盘	29
3.10.9	启动触头	30
3.10.10	位置发送器及其它多位置开关	30
3.10.11	润滑	31

3.11 操作测试 32
3.12 关闭前盖 32
3.13 注油 33
3.13.1 注油方法及限制 33
3.13.2 在大气压下注油 33
3.13.3 正确的油位 33
3.14 静放时间 34
3.15 投运 34

4 更换触头 35
4.1 动触头 36
4.2 静触头 37

5 变压器上的分接开关 37
5.1 测量电阻 37

6 材料明细表 38
6.1 概述 38
6.2 有载分接开关油室 38
6.3 常用部分 38
6.4 电动机构 39

1 概述

1.1 概述

ABB 公司生产的 UZ 型有载分接开关，经过多年的发展，提供最佳的可靠性。简洁与坚固的结构，使得它的使用寿命等于变压器的使用寿命，只需很少的维护工作便能保证有载分接开关的可靠运行。需要维护检修的部件只有触头（在使用寿命期间可能需要更换）、绝缘油及电动机构。

杰出的设计结构提供了接触所有零件的可能，使检修和维护简单工作能快捷方便地完成。

UZE/UZF 型有载分接开关被安装在与变压器油箱隔开的油室内（参阅图 1）。电动机构安装在有载分接开关油室的外侧。

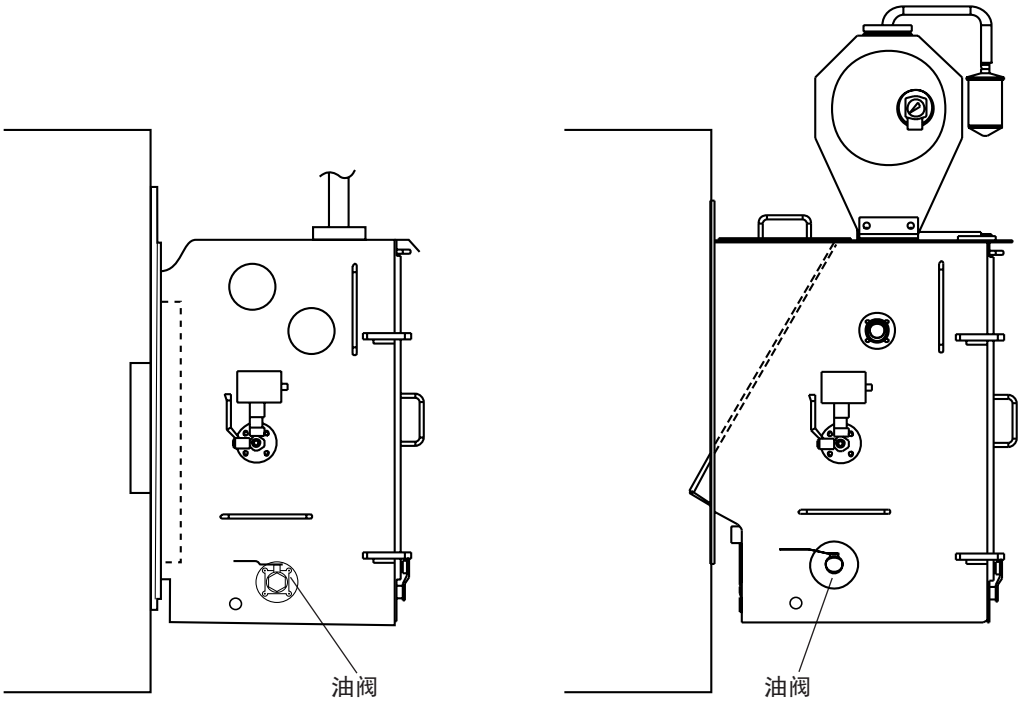


图 1 UZE 型和 UZF 型

图 2 所示为 UZ 型有载分接开关的总布置图，主要部件是选择开关（复合式的分接选择器和转换开关）。维护时只要抽出油室内的油并打开前盖。随后，即可清楚地看到触头，并检查触头的磨损状况。

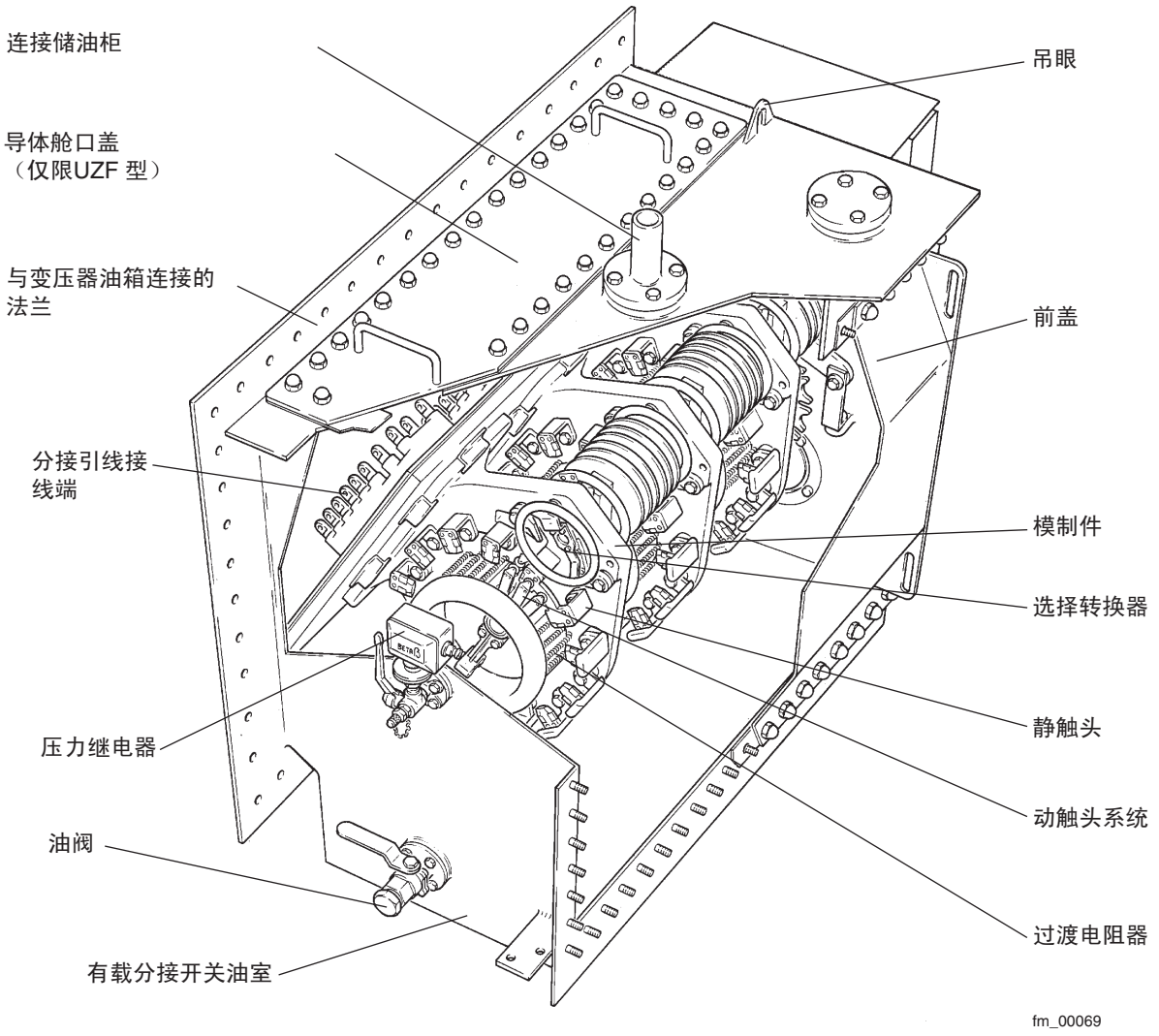


图 2 有载分接开关的总布置图

有载分接开关采用独立的油室，以确保有载分接开关油室的油与变压器油箱的油隔开，这是由于选择开关的运转会导致有载分接开关油室内的油炭化。同样为保证足够的绝缘强度及防止机械磨损，需要定期检查和过滤油。

有载分接开关通常包括三相，每相的主要部件如下：

- 模制件
- 选择开关（具有可更换的动静触头）
- 过渡电阻器
- 正/负或粗/细调转换选择器

必须定期对有载分接开关进行检查和清洗。

除有载分接开关的维护和油的清洁之外，还必须对电动机构进行检查并上润滑油。

压力继电器也必须检查。

1.2 维护项目

有载分接开关的维护包括三个主要步骤：

- 检查
- 检修
- 更换触头

1.2.1 检查

在铭牌上建议：“每年进行一次检查”。这主要与电动机构有关，即目视检查电动机构箱内部件没有任何松动以及加热器的功能正常与否。

电动机构箱内有一个记录分接开关每一次运转的计数器，检查时记下计数器读数。如有可能，电动操作一次检查计数器的功能并返回到原来的位置。

如有载分接开关拥有独立的储油柜，目检储油柜上的呼吸器和油位计。

上述检查可以在变压器运行的情况下完成。

1.2.2 检修

触头寿命和操作频率确定了每次检修的时间间隔。

有载分接开关的操作次数由电动机构箱内的计数器记录，每次检查和检修时必须记录操作次数。

有载分接开关通常按触头预计寿命的五分之一的时间定期进行检修。相关信息均压印在铭牌上。因此，触头的磨损可以推测并预先为更换触头做好必要准备。

如果分接开关的操作次数很少，即很长时间之后操作次数累计才达到触头预计寿命的 1/5，则每次检修的间隔时间务必依照铭牌说明执行（通常为 7 年一次）。

1.2.3 更换触头

有载分接开关的铭牌会注明按额定负载计算得出的触头预计寿命。

触头可经受相当多次的开关转换操作。对于普通的电力变压器，选择开关每天的操作次数大约为20次，这意味着在变压器的寿命内一般不需要更换触头。（倘若是有载分接开关用在电炉变压器上，操作频率就会大大增加。）

小心

由于触头的弹簧压力会随着时间逐渐减弱，因此分接转换操作的次数决不能超过 50 万次。

1.3 紧固扭矩

建议采用以下紧固扭矩：

M6,	10 Nm	±10 %
M8,	24.5 Nm	±10 %
M10,	49 Nm	±10 %
M12,	84 Nm	±10 %

焊接螺柱螺栓：M12, 42 Nm

除非本说明书中另有规定。

2 检查

检查包括每年一次的电动机构和储油柜目视检查，同时检查可以在变压器运行的情况下完成。

电动机构检查必须包括以下几项：

- 电机和计数器
- 加热器
- 计数器的读数

储油柜检查必须包括以下几项：

- 油位
- 呼吸器

如果有载分接开关配备 ABB 公司生产的滤油器，则必须按照*“有载分接开关用滤油器说明书”每年进行一次检查。*

2.1 所需工具

检查所需器材如下：

- 一套螺丝刀
- 笔和记录板
- 压缩气泵（如果储油柜有排气阀）

2.2 检查程序

小心

检查和操作有载分接开关必须得到批准。

警告

由于变压器处于运行状态，此项工作必须在平地上完成。

1. 检查呼吸器（参阅 3.6 节）
2. 检查油位，油位必须符合 3.13.3 节滤油的要求。
3. 打开电动机构箱门，将转换开关调到“就地”位置，然后将控制开关调到“上升（下降）”位置。

4. 检查发现电机工作的正确性，位置指示器上升一个分接位置，而每动作一次，计数器数字增加“1”； 记录计数器的读数，这个读数是有载分接开关运行操作的次数（分接开关的检修时间由动作次数决定）。
5. 制动控制开关到上升/下降 (RAISE/LOWER) 位置，检查电机在这个方向的工作正确性，位置指示器降低一个分接位置，而计数器增加“1”， 复位运行范围指针。
6. 检查紧急停止功能。

   给一个“RAISE”（升）或“LOWER”（降）信号，大约一秒后，按下紧急停止按钮；电动机构操作应该中断；顺时针转动紧急停止按钮复位，电动机构继续动作到操作完成。返回操作到原先运行的档位。
7. 检查接地故障保护器（可选）

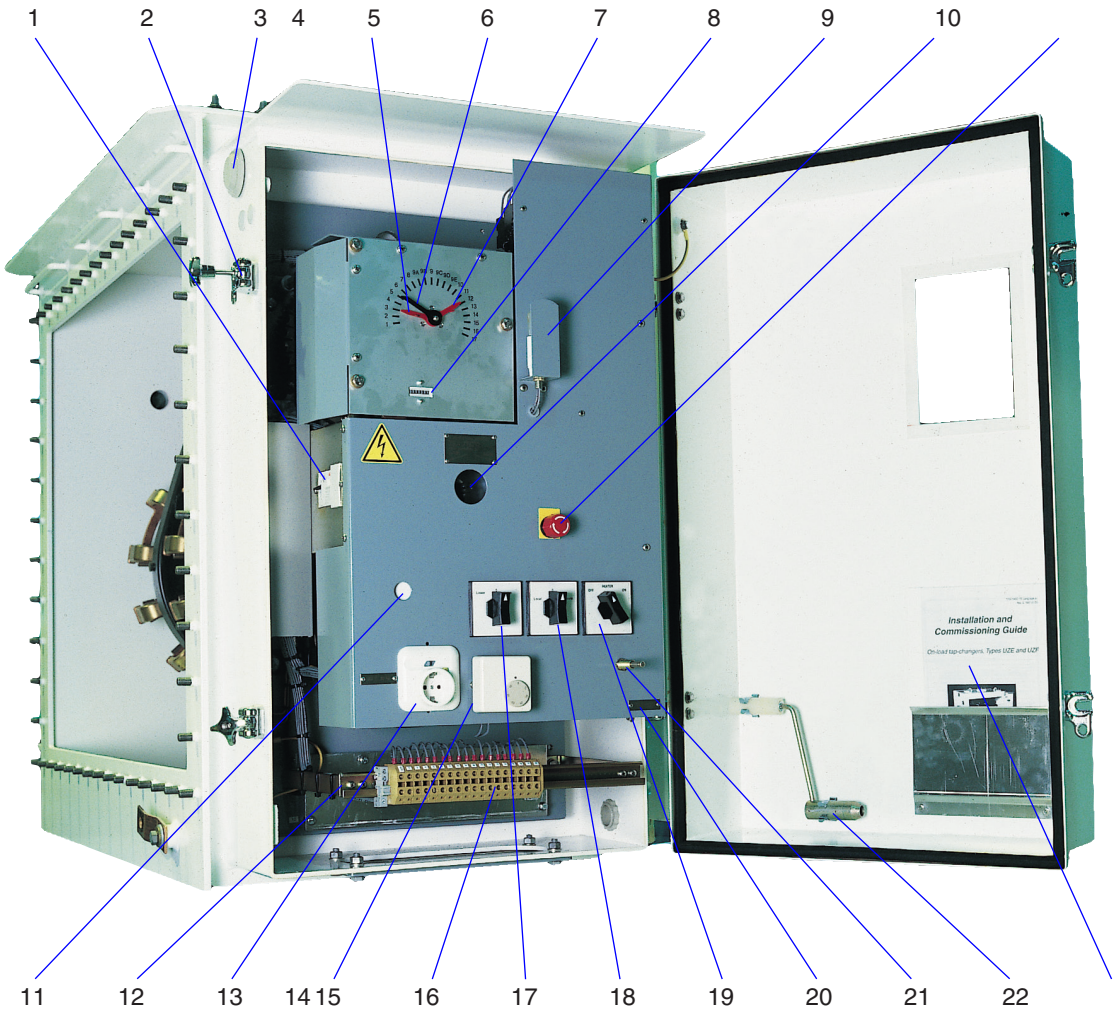
   如电动机构配有插座，按下插座上的试验按钮测试地故障保护器。
8. 断开电动机构的辅助电源。

警告

在电动机构内部开始任何工作前，辅助电源必须断开。

注：电动机、接触器和加热器使用单独的电源供电。

9. 用手指感觉加热器保护板，检查加热器工作是否正常。
10. 重新连接辅助电源。
11. 检查结束后，将选择开关转到“REMOTE”（远控）位置上，关紧箱门。



电动机构布局图

1. 电机保护开关
2. 用于挂锁的锁闭装置
3. 通气孔
4. 指向最小档位的运行范围指针
5. 档位指示器
6. 指向最大档位的运行范围指针
7. 计数器
8. 灯（25W 灯座，E14）
9. 手柄轴
10. 紧急停止按钮
11. 分接开关操作指示器
    （红色 = 正在动作，白色 = 已在档位）
12. 加热器 50 W（+ 可选 250 W）
13. （可选）带漏电保护器的插座
14. （可选）控制 250W 额外加热器的温度控制器或湿度控制器
15. 接线端子
16. 上升/下降 (RAISE/LOWER) 开关
17. LOCAL/REMOTE（就地/远控）开关
    （远控档位适用于自动操作）
18. （可选）额外加热器的开关
19. 出厂编号
20. 灯的门控制开关
21. 手摇柄
22. 说明和电气线路图

3 检修

警告

变压器必须断开且有效接地。

3.1 所需工具及材料

下列工具是检修必须的：

- 标准的六角套筒扳手一套（公制）
- 标准的内六角扳手一套（公制）
- 测力扳手 15 Nm （如果更换动触头，则为 10 和 25 Nm）
- 标准的套筒扳手一套（公制）
- 具有加长柄的套筒扳手
- 标准的螺丝刀一套
- 锤子和楔子或其他分离工具（用于打开油室前盖）
- 多用夹钳
- 弹簧
- 用于滚珠轴承和滚针轴承的油
- 润滑脂，低温 (–50 至 +80 °C) (–58 至 +176 °F)下用于滚珠和滚柱轴承的锂基油脂
- 绝缘油测试设备（按 IEC 60156 进行电介质测试）
- 纯净油，容积按照 3.3.3 节所示的（按 IEC 60296 II 级标准)
- 干净的空桶
- 铲斗桶
- 抹布
- 注油用的软管
- 尼龙刷子
- 欧姆表 (0–50 Ohm)
- 带压力表的压缩空气泵，外螺纹连接 R 1/8" (0-100 kPa)
- 手提灯
- 备件（参阅备件表）
- 防油的保护手套
- 检修报告表
- 检修说明书

- 用于保持环（滤油器）的钳子
- 钢笔
- 卡尺
- 表（带秒针）
- 千分尺 (0.4–1.2 mm)
- 小镜子
- 密封带

3.2 检修程序

检修程序包括以下几项：

- 油的测试及抽油
- 清洁有载分接开关
- 油过滤
- 检查触头
- 检查过渡电阻器
- 检查压力继电器
- 检查电动机构
- 操作测试
- 闭合油室前盖前的检查
- 注油
- 投运

3.3 准备工作

注意：*如果有载分接开关在大气条件下注油，需静放三个小时后变压器才能投运。为缩短维护时间，使变压器尽快投运，注油可以在有载分接开关的所有检修工作完成之后、电动机构检修开始前进行。*

3.3.1 有载分接开关位置

注意：检修有载分接开关的位置，使变压器在正确的位置重新投运。

3.3.2 变压器断开及接地

警告

在 有载 分接开关进行任何工作之前：
确保变压器在两侧都已断开，并且已正确接地。必须获得主管工程师签发的工作票。

警告

在有载分接开关开始任何工作之前，电动机构的电机保护开关及就地/远控（LOCAL/REMOTE）开关都必须打到 “0” 的位置。

3.3.3 油的容积

需要一定数量的空桶或合适的桶用于收集并过滤有载分接开关里的油。空桶必须仔细地清洗且无水分。新油必须符合 IEC 60296 的 II 级标准。

注意：*储油柜内的油的容器不包括在内。*

UZE:	**三相油室（图 1）：**
UZE.. 200–250/...	约 600 升
UZE.. 380/...	约 1100 升
UZE.. 550-650/...	约 1450 升

UZF:	**三相油室（图 1），不包括储油柜：**
UZF.. 200–250/...	约 500 升
UZF.. 380/...	约 900 升
UZF.. 550-650/...	约 1250 升

由 ABB 公司制造的 UZF 型有载分接开关用的储油柜，在 20°C (68°F) 条件下油的容积：	
UZF.. 200–250/...	约 30 升
UZF.. 380/...	约 60 升
UZF.. 550-650/...	约 80 升

两种方法择一：可以用新油更换，也可以用过滤过的油更换。不管用哪种方法，都需要另外准备 100 升的新油，以补充检修时消耗的油。

小心

直至按 3.13 节注完油，变压器不能投运。

3.3.4 推荐的备用零件套组

- 静触头（单）
- 静触头（双）（如果有的话）
- 主动触头与开断触头组（每相一组）
- 过渡动触头组（每相一组）

有关备件的详细信息，请参阅备件表。

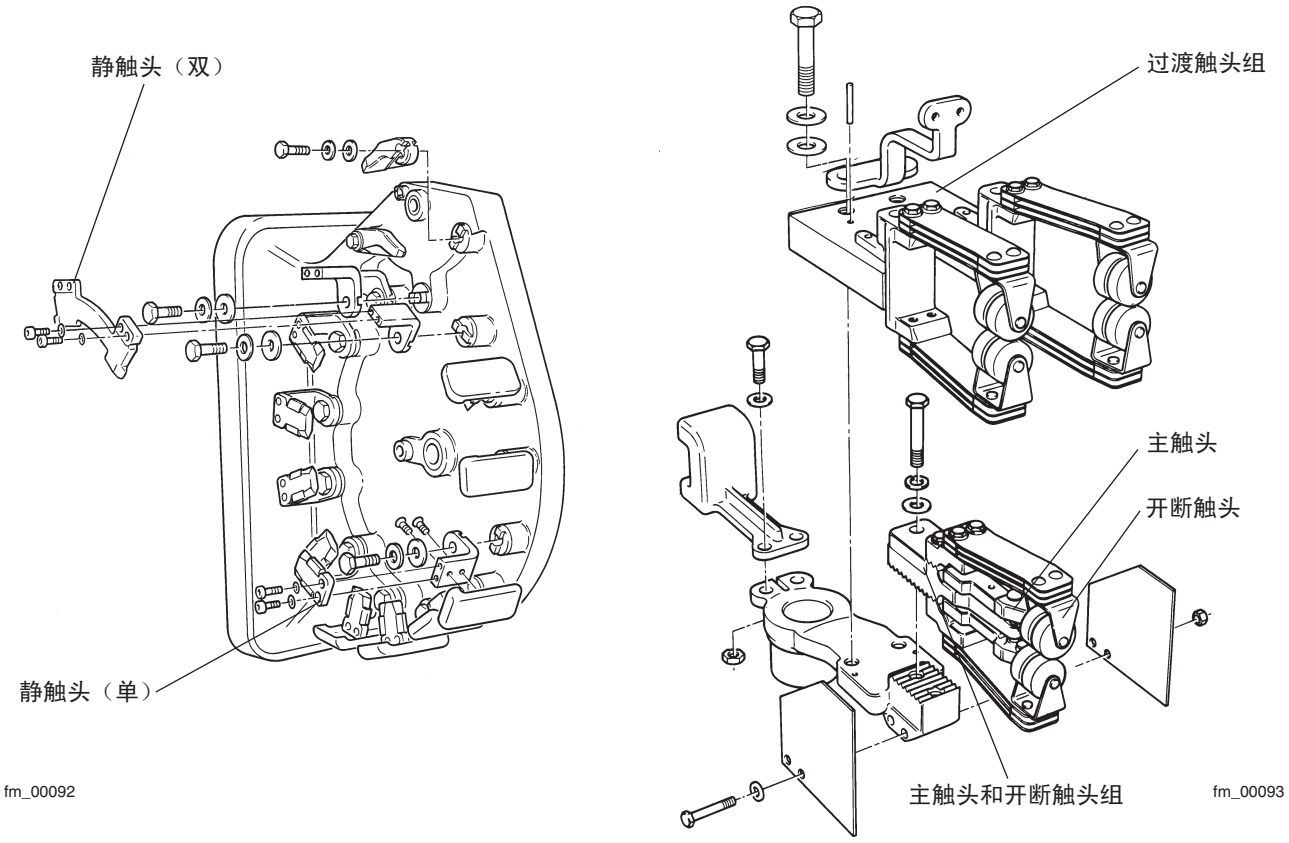


图 3 触头备件

3.4 测试油与抽油

有载分接开关油室的侧面板上装有一个油阀，连接尺寸请参阅有载分接开关的尺寸图。

警告

当抽出选择开关油室内用过的油时，管子和软管连接的金属体必须接地，避免切换时电弧产生的气体，造成爆炸的危险。

从油阀上取油样，按 IEC 60156 标准完成电介质强度试验（电极距离 2.5 mm）。

运行期间有载分接开关的油的电介质强度不能低于 120 kV/cm（按 IEC 60156 标准，一个缺口所测得的值为 30kV)。对于新油或过滤之后的陈油，注入分接开关的油的电介质强度不得低于 160 kV/cm（按 IEC 60156 标准，一个缺口所测得的值为 40kV）。

注意：*取油样时，先排放一点油到铲斗桶内，以清洗油阀。*

用滤油装置或泵将有载分接开关内抽油到仔细清洗好的空桶内。把油泵连接到油阀上，抽出有载分接开关油室及储油柜内的油。用滤油装置可提高效率，虽然用相同的时间，但油已被过滤过了一次。

如果有载分接开关与变压器共用储油柜，先关闭连接到储油柜的管子上的阀门，然后打开油阀。过一会，打开排气阀。

3.5 清洗与油的过滤

注意：如果有载分接开关装有一个ABB 公司生产的用于连续滤油的滤油装置，则其维护和操作按说明书进行。有载分接开关不需要更多的过滤或清洗。

3.5.1 清洗有载分接开关

警告

油面上方始终存在可燃气体的气垫，这是抽油时吸入油室内的气体形成的。因此打开前盖时，严禁有明火、热表面或火花出现。

抽完油后，打开 有载 分接开关油室的前盖，并用滤油装置或油泵用油清洗干净有载分接开关。

警告

不论手动还是电动操作有载分接开关，手或工具都必须远离触头。否则，弹簧贮能机构操作的触头臂会造成严重的事故。

清洗后，使用抹布（而非废棉纱）擦净有载分接开关内部，仔细擦除环氧树脂浇铸模制件上残留的炭粒。

3.5.2 油的过滤

抽出的油应被过滤直至变清洁，并恢复到较高的电介质强度要求。净化油的击穿值不得低于 160 kV/cm（对应于 IEC 60156 标准的一个缺口所测的值为 40 kV）。

在油被注入有载分接开关之前和之后均提取测试油样，以检查过滤效果。

3.6 检查呼吸器

如果储油柜拥有脱水呼吸器，且超过半数的干燥剂已经变色，则干燥剂必须干燥或更换。干燥方法参阅 3.6.1 节。

呼吸器底部的干燥剂通常首先开始变色。如呼吸器顶部的干燥剂首先开始变色，则储油柜接头处存在泄漏点。找到泄漏位置并密封。

如呼吸器配备集油器，则检查油位。

警告

呼吸器和储油柜的连通管中含有可燃气体，松开呼吸器时，不能有明火、热表面或火花出现。

如果有载分接开关装有一个排气阀（单向呼吸器），则施加气体压力到排气阀的排气口，检查排气阀是否漏气。排气阀不得漏气，如果漏气，则立即更换排气阀。

3.6.1 干燥剂干燥

更换干燥剂，过程如下：

拆开呼吸器，清空干燥剂。

然后换用新的干燥剂。或者，将旧干燥剂放在丝网上，然后置于烤箱内，将温度设定在约 +100 °C (+212 °F) 进行烘烤，直到颜色再次改变。

用干燥剂填满呼吸器。清洁螺纹，并使用胶带密封。重新安装呼吸器。

3.7 检查触头

3.7.1 调整触头

用正常的弹簧贮能来操作有载分接开关。检查主动触头沿着静触头平面部分闭合。有载分接开关动作结束后，主触头触点的中心距离静触头平面不少于 1mm（参阅图 15）。如果达不到 1mm，则可以松开触桥，在孔间隙内调整。通过放下和抬高触头臂进行此项检查。如果仍达不到 1 mm，则说明联轴器有太大间隙及磨损，必须更换。使用测力扳手检查并拧紧用以固定触头片的螺栓，紧固扭矩为 15Nm ± 10%。

检查联轴器上的销子和螺栓是否松开。

3.7.2 动触头

注意：*如果更换动触头，为将新的动触头的磨损减少到最小程度，还须更换严重磨损的静触头。如果有载分接开关仅在少数几个位置动作，可以用未投入使用位置上的未磨损触头更换经常工作位置上的磨损触头。*

当触头滚轮的直径因磨损至表 1 所示的数值时，必须更换动触头。在每个滚轮两端的中间测量直径 （参阅图 4）。更换触头请参阅 4.1 节。

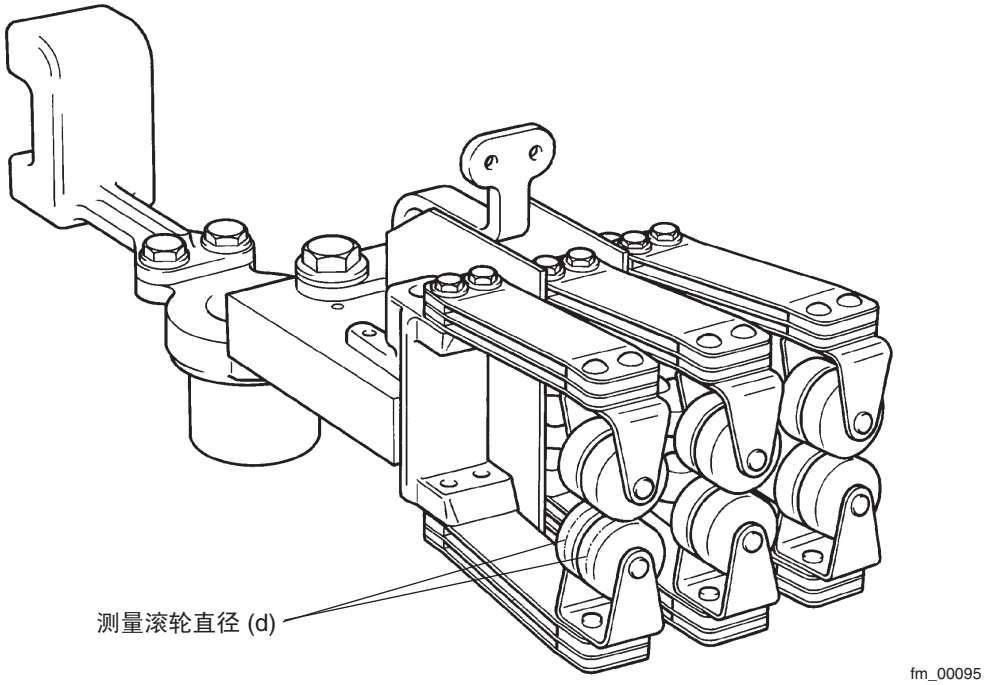


图 4 动触头臂

对比磨损 最大 滚轮的测量值和表 1 给出的直径。

在每相上，拆除最靠近前盖的静触头，并操作有载分接开关转至该位置。现在可测量所有滚轮。

当测量工作完成之后，操作有载分接开关转至另一个位置，然后重新安装所有静触头（参阅 4.2 节）。

表 1 触头最小尺寸

修正 （依照铭牌上的建议）	**测量 d (mm)**
1	≤ 18.5
2	≤ 18
3	≤ 17.5
4	≤ 17
5	≤ 17

表1的基本尺寸为：未来在相同运行条件下，触点不太可能在下次检修前磨损坏。

小心

如果有载分接开关操作次数超过 50 万次，由于触头的弹簧张力逐渐减弱，触头必须更换。

3.7.3 具有铜钨触点的静触头

检查触头的烧坏程度，并确定哪一边的磨损程度最大，然后用镜子检查触头的最大磨损边，以确定其中哪个表面（上部或下部）的磨损程度最少。按图5测量触头触点上方 8mm 表面的磨损程度。测量时触头必须松开。

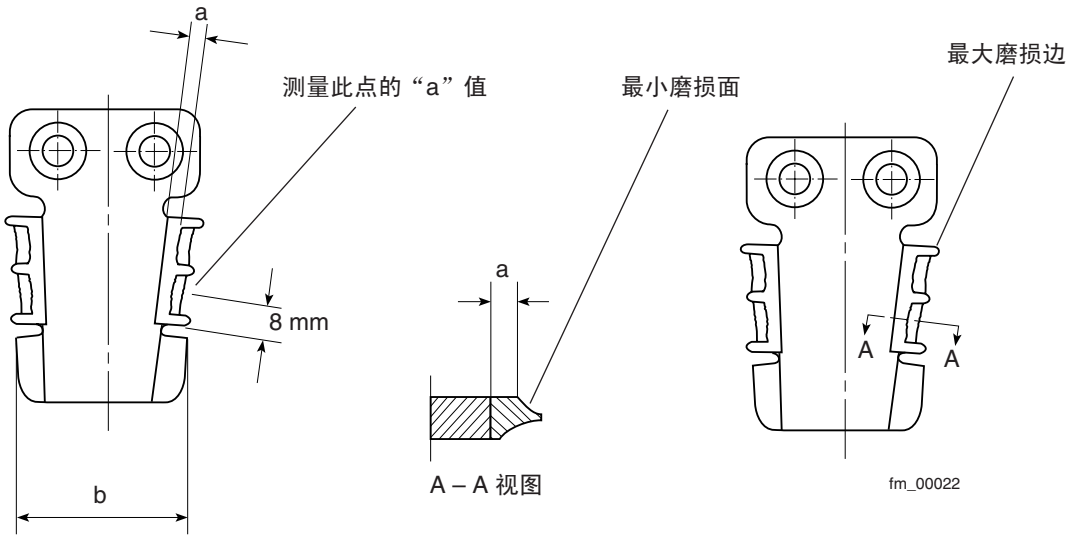


图 5

如果摩擦程度超出表 2 限制的范围，则必须更换触头。

表 2 触头最小尺寸

修正 **（依照铭牌上的建议）**	**b = 34 mm** **测量 a (mm)**		**b = 27 mm** **测量 a (mm)**	
1	≤ 3.0	(2.5)	≤ 3.5	(3.0)
2	≤ 2.5	(2.0)	≤ 3.5	(3.0)
3	≤ 2.5	(2.0)	≤ 2.5	(2.5)
4	≤ 2.0	(1.5)	≤ 2.0	(2.5)
5	≤ 1.5	(1.5)	≤ 1.5	(2.5)

表2的基本尺寸为：未来在相同运行条件下，触点不太可能在下次检修前磨损坏。

括号内的数值适用于触头上部和下部表面的磨损程度相同（在±0.5mm之内）。

如适用，按 4.2 节“静触头”所述重新安装旧触头或安装新触头。紧固扭矩为15Nm ± 10%。

3.7.4 铜质静触头

检查触头的烧坏程度，并确定哪一边的磨损程度最大，然后用镜子检查触头的最大磨损边，以确定其中哪个表面（上部或下部）的磨损程度最少。按图6测量触头触头上方 20mm 表面的磨损程度。测量时触头必须松开。

如果摩损程度超出表 3 限制的范围，则必须更换触头。

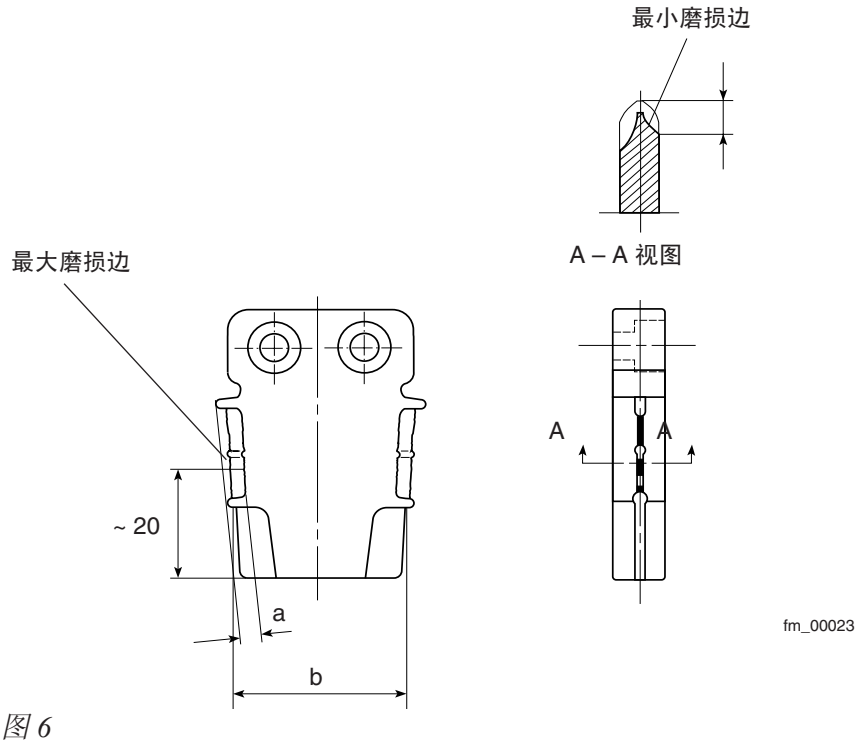


图 6

表 3

修正 （按铭牌上的建议）	b = 34 mm 测量 a (mm)		b = 27 mm 测量 a (mm)	
1	≥ 2.0	(2.5)	≥ 4.5	(5.0)
2	≥ 2.5	(3.0)	≥ 5.5	(6.0)
3	≥ 3.0	(3.5)	≥ 5.5	(6.0)
4	≥ 3.5	(4.0)	≥ 6.0	(6.5)
5	≥ 3.5	(4.0)	≥ 6.0	(6.5)

表3的基本尺寸为：未来在相同运行条件下，触点不太可能在下次检修前磨损坏。

括号内的数值适用于触头上部和下部表面的磨损程度相同（在±0.5mm之内）。

如适用，按 4.2 节“静触头”所述重新安装旧触头或安装新触头。紧固扭矩为15Nm ± 10%。

3.8 检查过渡电阻器

操作有载分接开关转至动触头放置在单层静触头的位置。

欧姆表的两根测量线一根接在一个过渡触头上，另一根接在动主触头上，逐相测量电阻值 （参阅图 7）。

测得的每个电阻值与铭牌上给出的数值相比较，二者差别不大于 10%。

检查电阻器有无损伤。

检查触头、电阻器等的连接螺栓有无松动。

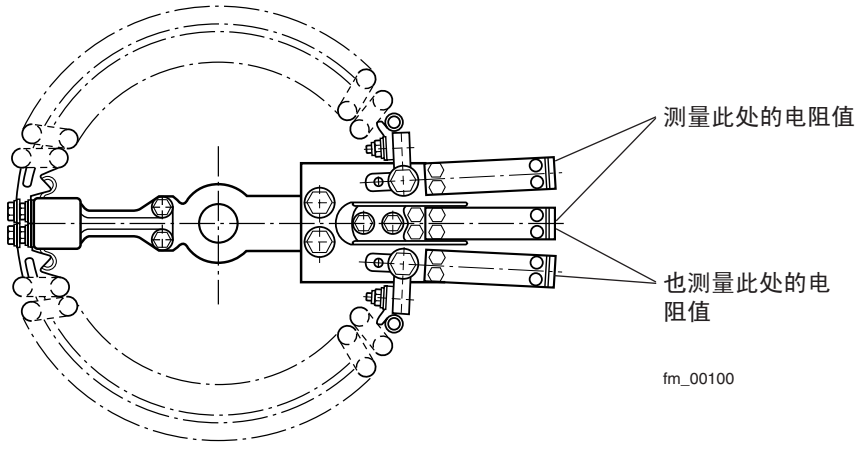


图 7

3.9 检查压力继电器

3.9.1 压力继电器的功能检查

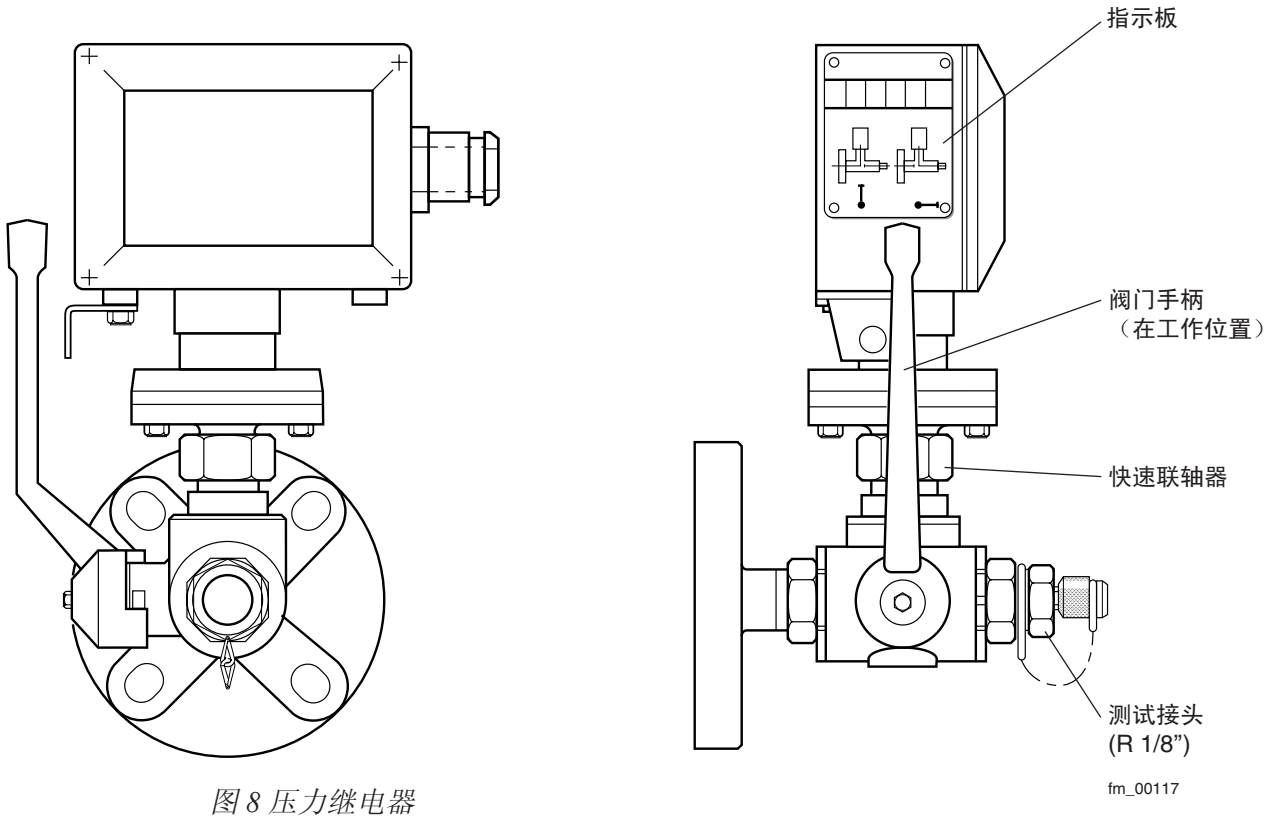


图 8 压力继电器

1. 将阀门手柄设置到指示板所示的“测试位置”。
2. 将气泵与压力计连接到压力继电器的测试接头上。（螺纹 R 1/8"）。
3. 增加压力，直到压力继电器工作，断开变压器的电路断路器。
4. 查看压力表的读数，并对照检查指示板显示的读数，两者之间允许的最大偏差为 ± 10%。如果偏差过大，则必须更换压力继电器。
5. 检查当压力释放时，信号是否消失。
6. 检查完成之后，将阀门手柄打到工作位置。

3.9.2 压力继电器的更换

如果必需更换压力继电器，则依照 *1ZSE 5492-128 UZE/UZF 型有载分接开关维护说明书进行处理。*

3.10 电动机构的检查

电动机构必须在检修有载分接开关的同时进行检查和润滑。

检修必须包括以下几项：

断开电源之前：

- 电机保护功能
- 接地故障保护器（可选）
- 计数器功能

断开电源之后：

- 加热器功能
- V 形传动带松紧度
- 电缆线的连接
- 主轴护套的密封性
- 制动盘的功能
- 启动触头的动作
- 位置传输器及其它多位置开关
- 润滑

恢复电源，按 3.11 节进行操作测试。

3.10.1 电机保护

必须检查电机保护开关的功能。对于三相交流电机，拆去任意一相的保险丝，并通过上升/下降 (RAISE/LOWER) 操作，检查电机保护开关的功能时间。当整定电流等于实际工作电压下电机的额定电流时，电机保护必须在 60 秒内断开。

如果电机保护开关未在 60 秒内断开，则必须断开电源并调节整定电流。待电机冷却后，重复以上测试。

警告

电机电压危险！

直流电机或单相交流电机的保护开关无需作此测试。

3.10.2 接地故障保护器（可选）

如电动机构配有插座，通过按插座上的测试按钮检查接地故障保护器。

3.10.3 计数器

进行上升/下降 (RAISE/LOWER) 操作，检查计数器的功能。

3.10.4 加热器

断开接入的辅助电源。

警告

在电动机构内部进行任何工作之前，辅助电源必须断开。

注意：电机、接触器及加热元件可以用单独的电源供电。

打开控制板。

用手指感觉加热器保护板，检查加热器是否正常工作。

3.10.5 V 形传动带

检查V形传动带是否足够紧。如需收紧，调节电动机支架的位置。传动带的松紧度可用弹簧秤来检查，弹簧秤系附于两个皮带轮中间的中间位置，朝上加10N的力，传动带弯曲大约 5mm。

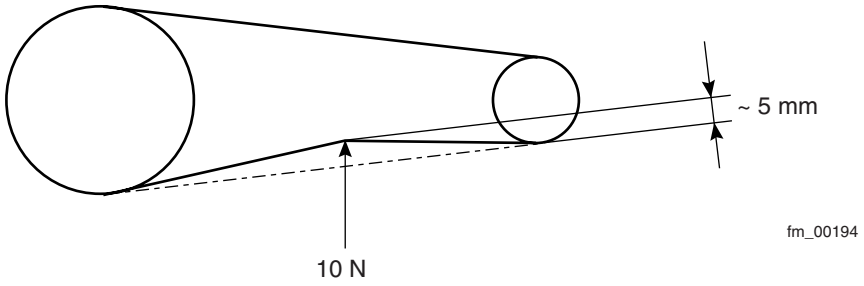


图 9

3.10.6 电缆线的连接

检查所能及的范围内所有电缆线的连接是否可靠。

3.10.7 主轴的密封

检查主轴的油封是否密封。

无油泄漏进入电动机箱的迹象。

3.10.8 制动盘

检查飞轮上有无油脂。飞轮应该停在 ±30 度偏差的中间位置。

飞轮的中间位置拥有两个圆锥孔作为标记，而±30度偏差标记为一单孔。制动器的中间位置是制动滚柱的中心。

制动力可以调节，通过收紧制动器内的弹簧达到要求的偏差（参阅图10）。如果调节幅度不够，而且驱动滚柱进入槽轮的沟槽的途径太远，油或油脂就有可能进入制动衬片，因此必须清理油或油脂。

清理油或油脂应按下列方法进行：

拆下制动器上的弹簧。拆下固定制动器的两个螺栓，小心拆下制动器以及两个制动闭锁装置和启动触头的操作臂。两个制动闭锁装置的衬片必须使用甲苯、酒精或其它去油脂剂小心清洗。

重新组装制动器时，务必检查飞轮上完全无油脂。

调节制动器，直到飞轮停在上述的正确位置。

重新安装制动器时，务必按下节所述调节启动触头。

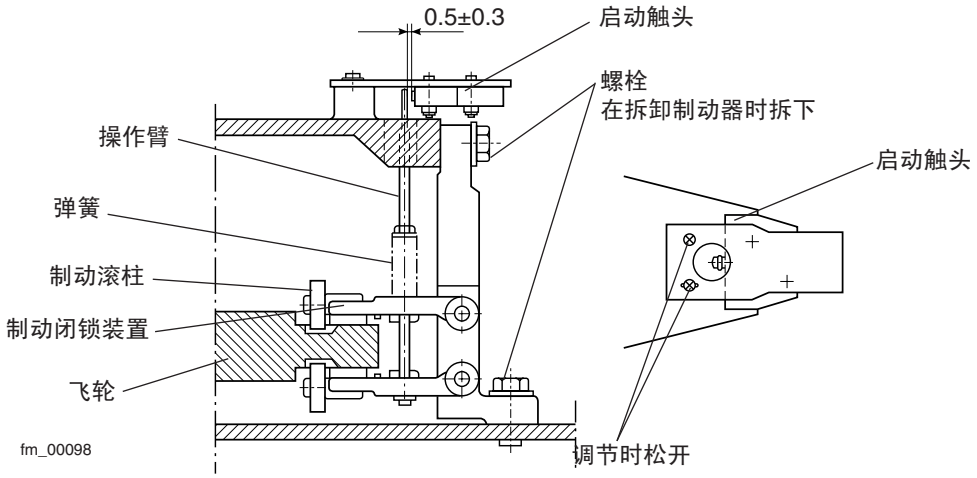


图 10 带启动触头的制动器

3.10.9 启动触头

检查操作臂和插入的启动触头之间的空隙，在不动作时是 0.5 ± 0.3 mm。可以通过移动启动触头进行调节 （参阅图 10）。

3.10.10 位置发送器及其它多位置开关

使用干布擦除触头板和触头臂上的灰尘和污物。

检查并调节位于多位置开关的动触头的回弹力。

所有位置的动触头必须在螺母和触头臂之间拥有 0.4–1.2 mm 的间隙。如果未达到，通过动触头上的螺母进行调节 （参阅图 11）。

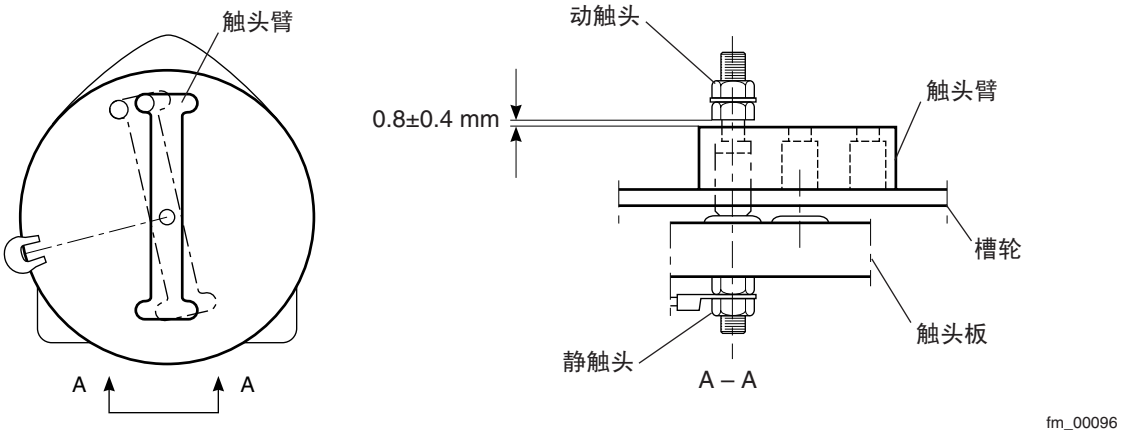


图 11 触头臂活动空间

3.10.11 润滑

A 此点必须使用少量的油润滑，用一般滚珠与滚柱轴承油。

B 齿轮和用于限位停止的槽轮必要时用少量油脂润滑。用在低温(–50至+80°C)下润滑滚珠、滚柱轴承上用锂剂脂润滑。

其它负荷点不需要润滑。

注意：*保护飞轮和制动衬片避免使用润滑油。擦除过量的润滑油。*

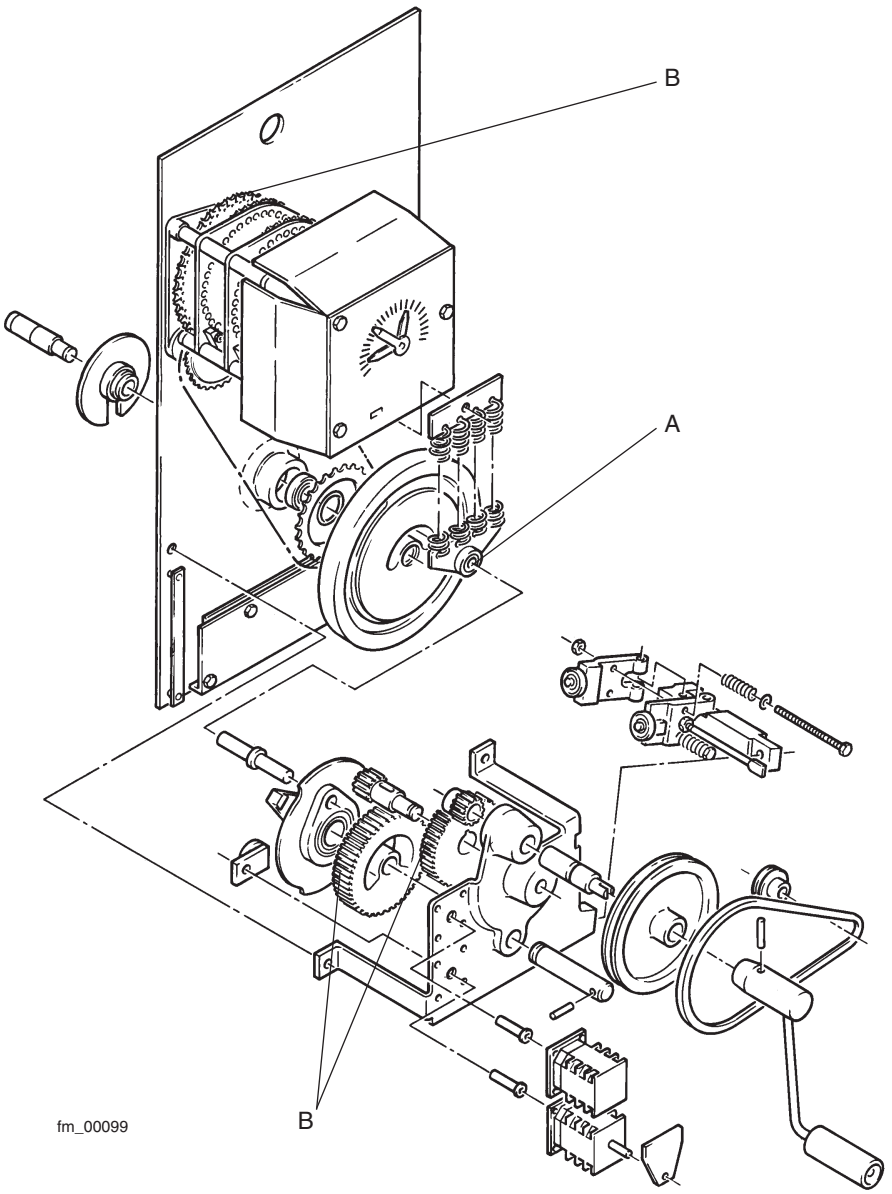


图 12 电动机构的润滑点

关闭控制板并重新接上辅助电源。将选择开关转到就地 (LOCAL) 位置，并依照 3.11 节所述进行操作测试。

3.11 操作测试

电动机构通过油室内的油封将其输出的驱动力传送到选择开关。电动机构内装有一个由槽轮控制的机械式位置指示器。

每相的触头臂被圆锥销固定在主轴上，安装好以后，触头臂和驱动轴之间不需要调节。

电动机构必须在极限位置范围内首先进行手动操作，然后再进行电动操作。操作有载分接开关转至一个端点位置，以检查限位保护。当尝试在超出端点位置的情况下电动操作电动机构时，电机无法启动。尝试使用手柄在超出端点位置的情况下操作电动机构，以检查机械限位保护。手柄在转动两圈之后应机械堵转，说明机械限位也正确。用手柄返回端点位置（分接开关运行指示器会显示为白色）。电动操作电动机构至另一个端点位置，重复上述测试。确保有载分接开关在具备弹簧弹力的情况下进行操作。

警告

手动或电动操作有载分接开关时，手或工具都必须远离触头。因为触头臂是由弹簧机构贮能后释放的力带动的，否则可能造成严重的事故。

检查紧急停止功能：先给一个上升/下降(RAISE/LOWER)信号，大约一秒后，按下紧急停止按钮，电动机构停止动作；顺时针转动按钮，复位紧急停止按钮，然后合上电机保护开关，完成未完成的分接变换操作。

检查逐级控制失灵后的运行通过保护：首先断开端子 X4:1 和 X4:2 之间的连接，然后保持上升/下降(RAISE/LOWER)通电。电动机构应该在第四次转换操作完成之前停止运行。此项检查必须在距离端点位置至少五级处进行。测试结束后，将“上升/下降(RAISE/LOWER)”开关调至“0”，促使时间继电器复位，然后返回“就地”。将电机保护开关重新设置为“ON”。重新接好 X4:1 和 X4:2 之间的连线。

检查逐级控制继电器：将“上升/下降(RAISE/LOWER)”开关调至并维持在“上升(RAISE)”档位， 有载分接开关只作一级分接转换操作。然后将开关调至并维持在“下降(LOWER)档位”，重复上述测试。

检查所有位置上位置输送器及其它多位置开关的功能。

3.12 关闭前盖

在关闭有载分接开关前盖之前，确保油室内无异物、工具、线、抹布等。前盖用密封垫的表面可以涂上油脂，以便于未来打开。

关闭前盖。拧紧圆盖螺母，紧固扭矩约为 42 Nm。

3.13 注油

3.13.1 注油方法及限制

注油可以在大气压力或真空下完成。有载分接开关和变压器油室之间的壁板被设计成耐力型结构，可一面经受承受压力，另一面承受大气压力。但是不允许壁板一面抽真空，而在另一面承受油柱压力。

维护结束之后，通常在大气压力下注油，过程详见 3.13.2 节说明。如果在真空条件下注油，参阅 *1ZSE 5492-115 UZE/UZF 型有载分接开关“安装使用说明书”*。

3.13.2 在大气压力下注油

1. 打开储油柜阀门（如果有的话）。
2. 拆下连接呼吸器的管子。或者也可采用较简单的方法，取掉排气阀或脱水呼吸器。
3. 把油泵接到有载分接开关油室的油阀上。打开油阀和油泵，注油到油位指示器所示的正确油位，正确油位请参阅 3.13.3 节。
4. 关闭油阀并拆除油泵。
5. 重新组装管子和呼吸器，连接必须在密封状况下完成，因此需使用密封带缠绕螺纹，并使用 O 型密封圈密封法兰。

当变压器和有载分接开关共用储油柜时，按照变压器厂商的说明书要求完成注油。

3.13.3 正确的油位

（如果有载分接开关和变压器油箱共用储油柜，按照变压器厂商说明书的要求注油到正确的油位。）

在 +20 °C (68 °F)，注油的油位指针在油位指示器最大与最小值的中间。

温度大于 +20 °C (68 °F) 时，按下述要求进行：

- 每增加 10°C (18°C)，油位向上调节相当于油位指示器刻度范围的十分之一。
- 每减少 10°C (18°C)，则将油位向下调节相当于油位指示器刻度范围的十分之一。

3.14 静放时间

小心

在大气压力下注满油后三个小时，变压器才能通电，这一静放时间是让油中气泡逸出。

3.15 投运

操作有载分接开关到 3.3.1 节所述的位置。将“就地/远控”(LOCAL/REMOTE)开关设置到“远控”(REMOTE)位置，复位运行范围指针。确保电动机箱内没有遗留任何工具或无关物件，然后关好门。在修理工作单上签字并呈送给主管工程师，通知他有载分接开关随时可以投入使用。

4 更换触头

小心

ABB 公司建议，仅允许经过 ABB 公司培训的维护工程师来更换触头。

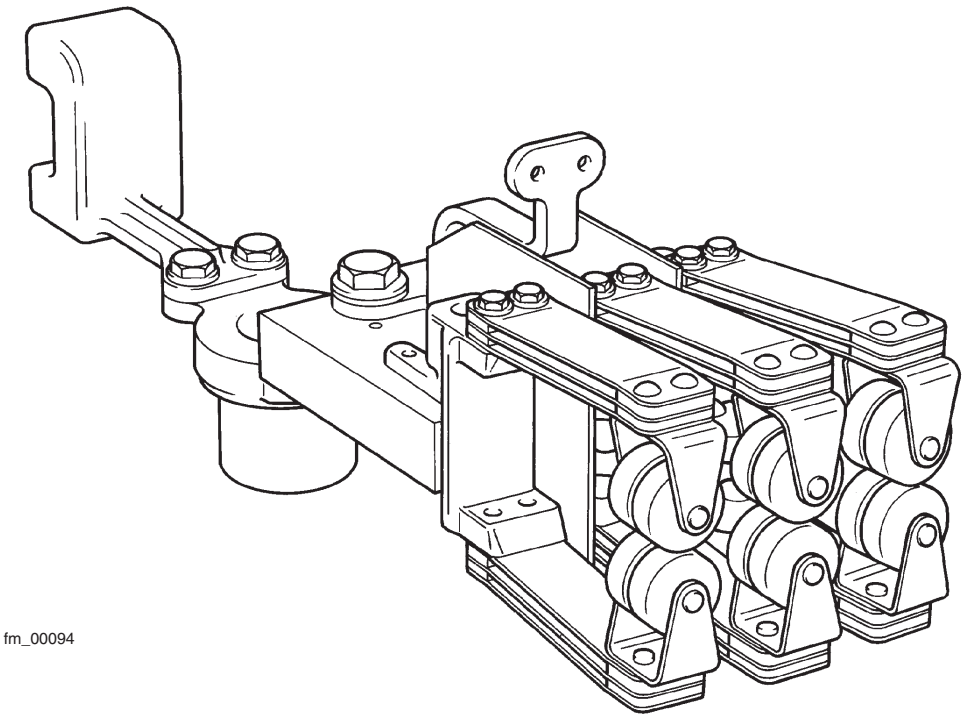


图 13 动触头系统设计图

4.1 动触头

过渡触头部件或动主触头部件以组装成型套组的形式供货，因此，更换动触头时，整个部件必须同时更换。

首先松开图 14 所示的 A 点的两个螺栓，拆下过渡电阻器； 然后松开触头臂另一端 B 点的四个螺栓，再松开 C 点的两个螺栓，完整拆卸过渡触头部件。用螺丝刀可以方便地拆下过渡触头单元。松开 D 点的两个螺栓，拆下主动触头部件。

小心

注意垫圈的数量和位置，并确保随后正确地重新安装垫圈。

注意：*如果更换动触头，为将新的动触头的磨损减少到最小程度，还须更换严重磨损的静触头。*

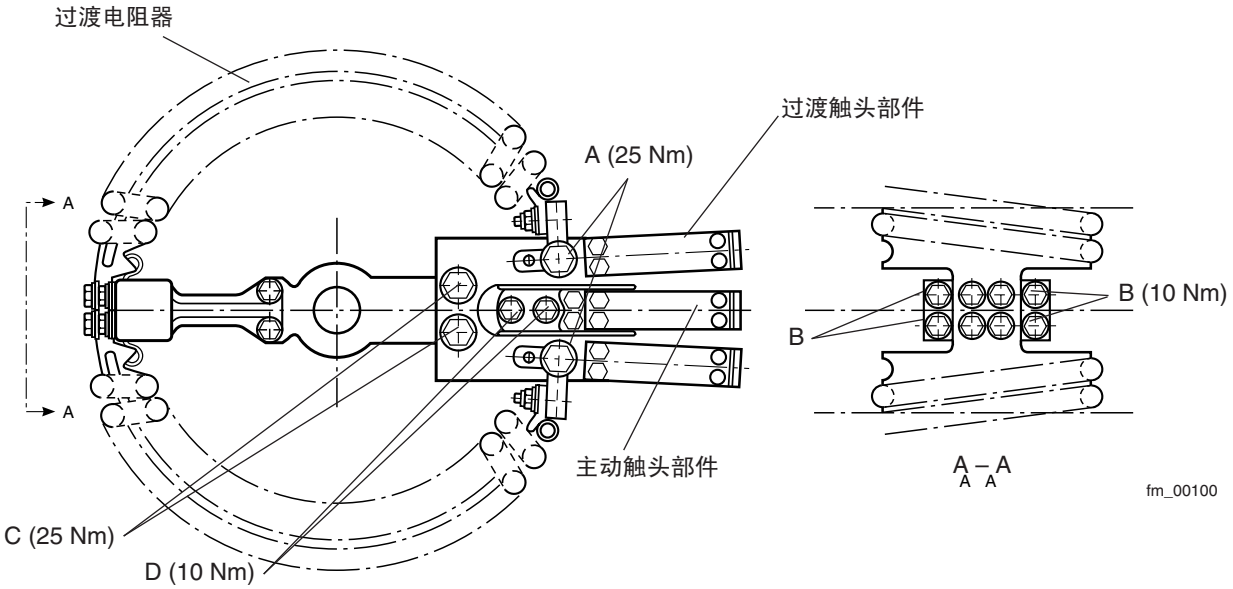


图 14 过渡电阻器和触头

之后安装新的主触头和过渡触头。拧紧 D 点的两个螺栓以安装主触头。操控滚柱定位销并拧紧固定 C 点的两个螺栓以正确定位过渡触头部件。首先拧紧 B 点的四个螺栓，然后拧紧 A 点的两个螺栓，以组装过渡电阻器。所有螺栓必须依照图 14 所示拧紧，但这不需要使用扭矩扳手。括号内所述的扭矩仅供参考。

4.2 静触头

拆下静触头片，必须松开两个沉孔螺栓。UZE 型和 UZF 型 550/... 和 650/... 静触头的防护罩不应拆除。

安装新触头片时，使用 15 Nm ± 10% 的扭矩拧紧沉孔螺栓。确保安装锁紧垫圈。

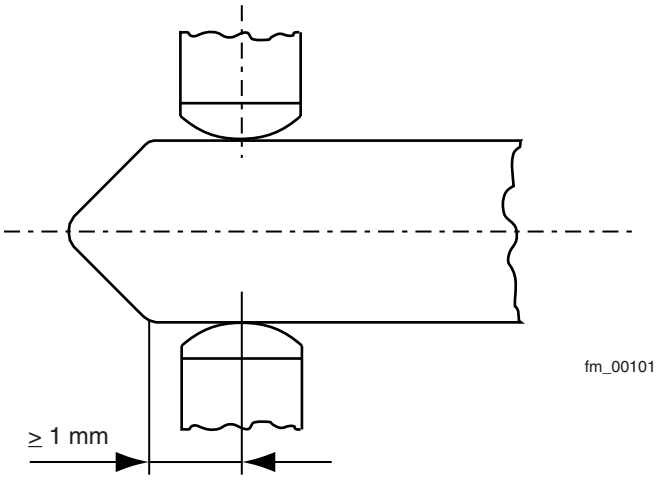


图 15 主触头的啮合位置

在更换触头之后，使用正常的弹簧贮能来操作有载分接开关。检查主动触头沿着静触头平面部分闭合。有载分接开关停止运行后，主触头触点的中心距离静触头平面不少于1mm。三相的所有位置和上升/下降两个方向的操作都必须进行同样的检查。如果未达到 1 mm，松开触头片，利用螺孔的间隙作调整。

警告

有载分接开关在手动或电动操作时，手或工具都必须远离触头。触头臂是由弹簧贮能机构的力释放而动作的，否则会引起严重伤害。

5 变压器上的分接开关

5.1 测量电阻

如果在测量变压器电阻期间出现任何极高电阻问题，则分接开关应在所有位置上都运行 10 圈，以清洁触头。

测量电阻时出现问题的另一个原因可能是测量电流太低。我们建议测量电流至少达到 50 A。

6 材料明细表

6.1 概述

本章详细列出了有载分接开关所用的材料。建议按每个国家和地区的当地环境法规处理本产品。出于环境保护的原因，所使用的材料已详细说明。

6.2 有载分接开关油室

材料	总重
钢	400–600 kg
变压器油	400–1100 kg

6.3 常用部分

材料	总重
钢	10–75 kg
铝	5 kg
铜和合金	40–75 kg
银	25–50 g
钨	0–1.5 kg
环氧树脂	25–50 kg
聚脂树脂	2 kg
酚醛树脂片	0–100 kg
含硅的助焊剂	50–100 kg
电阻器线（主要是铜和镍合金，还有少量的铝和锰）	0.5–5 kg

6.4 电动机构

材料	总重
钢	100 kg
铜和合金	5–10 kg
银	10–20 g
塑料： 聚乙烯 聚酰胺 酚醛树脂片 聚酯纤维 PVC 碳酸盐塑料	
橡胶： 丁晴橡胶 氟橡胶	

小心

以上表中所列材料，没有数量说明的，是由于即使用量很少，也可能在废弃不用期间引起污染问题。

联系我们

ABB AB
组件公司
SE-771 80 Ludvika, 瑞典
电话：　+46 240 78 20 00
传真：　+46 240 121 57
电子邮件：sales@se.abb.com

www.abb.com/electricalcomponents

© 版权所有 2010 ABB，保留所有权利。1ZSE 5492-123 zh, Rev. 5, 2005-01-15

Power and productivity
for a better world™